

10/520800

PCT/PTO 10 JAN 2005

PHD

PCT/IB 03/02 631

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 07.07.03

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 11 AUG 2003

WIBB PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 31 258.3

Anmeldetag: 11. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: Philips Intellectual Property & Standards GmbH,
Hamburg/DE
(vormals: Philips Corporate Intellectual Property GmbH)

Bezeichnung: Entladungslampe mit Kühleinrichtung

IPC: H 01 J 61/52

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Dzierzon

A 9161
02/00
EDV-L

BEST AVAILABLE COPY

ZUSAMMENFASSUNG

Entladungslampe mit Kühleinrichtung

Es wird eine Entladungslampe, insbesondere eine Hochdruckgasentladungslampe (HID [high intensity discharge] -Lampe oder UHP [ultra high performance] -Lampe), mit
5 einem Reflektor und einer Kühleinrichtung beschrieben. Die Kühleinrichtung umfasst mindestens eine Düse (3), durch die ein Gasstrom auf die Entladungslampe gerichtet werden kann, wobei die mindestens eine Düse (3) so angeordnet ist, dass sie sich
10 zumindest nicht in wesentlichem Umfang in einen von der Lampe (2) und dem Reflektor (1) erzeugten Strahlengang erstreckt. Die Kühleinrichtung bildet dadurch keine Hindernisse in dem Strahlengang des Lichtes. Mit bevorzugten Ausführungsformen kann eine
insbesondere das Entladungsgefäß (21) der Lampe umgebende turbulente Strömung erzeugt werden, mit der die Wirksamkeit der Kühleinrichtungen erheblich gesteigert
wird. Weitere Ausführungsformen ermöglichen auch eine Vielzahl von unterschiedlichen
15 Betriebsstellungen der Entladungslampe, ohne dass einzelne Bereiche der Lampe zu wenig oder zu stark gekühlt werden.

Fig. 1

110702

4

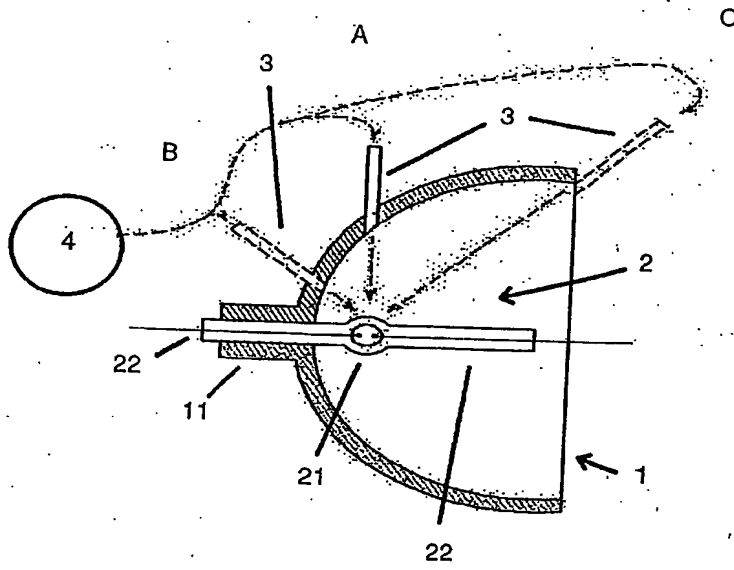


FIG. 1

BESCHREIBUNG

Entladungslampe mit Kühleinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Entladungslampe, insbesondere eine Hochdruckgasentladungslampe (HID [high intensity discharge] -Lampe oder UHP [ultra high performance] -Lampe), mit einem Reflektor und einer Kühleinrichtung.

Entladungslampen können in Abhängigkeit von ihrer Dimensionierung, ihrer Einbausituation und der Leistung, mit der sie betrieben werden, einer relativ hohen thermischen Belastung ausgesetzt sein. Um eine dadurch eventuell eintretende Verkürzung der Lebensdauer zu vermeiden und / oder die Leistung der Entladungslampe weiter erhöhen zu können, wird in vielen Fällen eine Kühleinrichtung eingesetzt.

Aus der US-PS 3,843,879 ist zum Beispiel eine Entladungslampe bekannt, die mit einer ihrer Durchführungen (Quetschungen) in den Hals eines Reflektors eingesetzt ist. Eine Kühleinrichtung ist dabei im wesentlichen durch eine mit einer Luftdruckquelle verbundene Hülseanordnung gebildet, die auf die andere Durchführung der Lampe aufgesetzt ist und durch die ein Luftstrom auf die Lampe gerichtet wird. Ein wesentlicher Nachteil dieser Kühleinrichtung besteht jedoch darin, dass durch die Hülseanordnung und die zur Zuführung der Druckluft erforderlichen Leitungen die optischen Eigenschaften der Lampe durch Abschattung des Lichtes oder Veränderung der Abstrahlcharakteristik beeinträchtigt werden.

Ferner können sich bei dieser und anderen Kühleinrichtungen Probleme dann ergeben, wenn die Lampe nicht in ihrer vorgesehenen Betriebsstellung betrieben wird, da eine Veränderung dieser Stellung auch dazu führt, dass sich einerseits die heißesten Bereiche der Lampe an andere Stellen verschieben und dann möglicherweise nicht mehr ausreichend gekühlt werden, so dass die Gefahr einer Rekristallisation des Quarzes des Lampenkolbens besteht. Andererseits werden andere Bereiche eventuell zu stark gekühlt, so dass dort das Entladungsgas kondensiert und der Gasdruck in der Lampe absinkt.

Eine Aufgabe, die der Erfindung zugrunde liegt, besteht deshalb darin, eine Entladungslampe mit einem Reflektor und einer Kühleinrichtung zu schaffen, durch die keine die Lichtausbeute oder die Abstrahlcharakteristik nennenswert beeinträchtigenden Abschattungen verursacht werden.

5

Weiterhin soll mit der Erfindung eine Entladungslampe mit einem Reflektor und einer Kühleinrichtung mit erhöhter Wirksamkeit geschaffen werden, so dass die Leistung, Effizienz und Lichtausbeute der Lampe gesteigert werden kann, ohne dass dadurch eine wesentliche Verkürzung ihrer Lebensdauer zu befürchten ist.

10

Mit der Erfindung soll schließlich auch eine Entladungslampe mit einem Reflektor und einer verbesserten Kühleinrichtung geschaffen werden, mit der eine von der Betriebsstellung der Lampe weitgehend unabhängige optimale Kühlung sichergestellt werden kann, so dass einzelne Bereiche der Lampe weder zu stark, noch zu schwach gekühlt werden.

15

Gelöst wird die Aufgabe gemäß Anspruch 1 mit einer Entladungslampe mit Reflektor und Kühleinrichtung, bei der die Kühleinrichtung mindestens eine Düse aufweist, durch die ein Gasstrom auf die Entladungslampe gerichtet werden kann; wobei die mindestens eine Düse so angeordnet ist, dass sie sich zumindest nicht in wesentlichem Umfang in einen von der Lampe und dem Reflektor erzeugten Strahlengang erstreckt.

20

Unter einem wesentlichen Umfang ist dabei ein solcher Umfang zu verstehen, durch den das abgegebene Licht und / oder die Abstrahlcharakteristik der Leuchte in einer für die betreffende Anwendung spürbaren Weise vermindert bzw. beeinträchtigt wird. Im Idealfall erstreckt sich die Düse jedoch nicht in den Strahlengang.

25

Ein Vorteil dieser Lösung besteht darin, dass auch andere Teile der Kühleinrichtung wie zum Beispiel Zuleitungen, Halter usw. keine Hindernisse in dem Strahlengang des erzeugten Lichtes bilden, so dass im Gegensatz zu bekannten Gestaltungen weder die

30

Lichtausbeute noch die Abstrahlcharakteristik durch Abschattungen beeinträchtigt wird.

Weiterhin können mit dieser Kühleinrichtung gezielt bestimmte Bereiche der Lampe stärker gekühlt werden, als andere Bereiche, so dass die Leistung der Lampe bei gleicher Lebensdauer erhöht (oder bei gleicher Leistung die Lebensdauer verlängert) werden kann.

Schließlich kann die Montage der Kühleinrichtung weitgehend unabhängig von der Montage der Lampe in dem Reflektor erfolgen, und es sind auch keine aufwendigen Justierungen erforderlich.

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

Die Ausführung gemäß Anspruch 2 ermöglicht eine besonders einfache Montage der Düse(n), ohne dass aufwendige Halteeinrichtungen oder ähnliches erforderlich sind.

Mit den Ausführungen gemäß den Ansprüchen 3 bis 5 wird eine zumindest einen Teil der Lampe umgebende turbulente Strömung erzeugt, durch die die Wirksamkeit der Kühleinrichtung weiter verbessert ist.

Mit der Ausführung gemäß Anspruch 6 kann die Funktion der Kühleinrichtung überwacht und im Fehlerfall die Lampe rechtzeitig vor ihrer Zerstörung abgeschaltet werden.

Mit den Ausführungen gemäß den Ansprüchen 7 bis 9 kann die Lampe in verschiedenen Betriebsstellungen betrieben werden, ohne dass die Gefahr besteht, dass sich die jeweils oben liegenden Bereiche des Entladungsgefäßes zu stark erwärmen oder die unten liegenden Bereiche zu stark gekühlt werden.

Die Ausführungen gemäß den Ansprüchen 8 und 9 ermöglichen dabei automatisch eine optimale Anpassung der Kühlung an die Betriebsstellung der Lampe.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der
5 folgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen anhand der Zeichnung. Es zeigt:

- Fig. 1: einen Längsschnitt durch eine Leuchte in einer ersten Ausführungsform;
Fig. 2: einen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform der Erfindung; und
10 Fig. 3: einen Querschnitt durch eine dritte Ausführungsform der Erfindung.

Figur 1 zeigt schematisch eine erste Ausführungsform der Erfindung in Gestalt einer Kombination eines Reflektors 1 mit einer Entladungslampe 2 sowie einer Kühleinrichtung. Die Entladungslampe ist vorzugsweise eine Hochdruckgasentladungslampe
15 (HID- oder UHP-Lampe), die ein Entladungsgefäß 21 sowie Metall-Quarz-Durchführungen 22 aufweist. Die Lampe 2 ist im Bereich einer ihrer Metall-Quarz-Durchführungen 22 in dem Reflektorhals 11 montiert.

Das Entladungsgefäß 21 schließt einen Entladungsraum mit einem Entladungsgas ein.
20 Zwischen gegenüberliegenden Spitzen von Elektroden, die sich in bekannter Weise in den Entladungsraum erstrecken, wird im Betriebszustand der Lampe eine Bogenentladung angeregt.

Die Entladungslampe 2 ist so positioniert, dass die Bogenentladung (Lichtbogen) im
25 wesentlichen im Brennpunkt des Reflektors 1 liegt und die Lampe einen der Reflektorform entsprechenden Strahlengang (Abstrahlcharakteristik) erhält.

Die Kühleinrichtung umfasst gemäß Figur 1 mindestens eine Düse 3, die in drei beispielhaften Positionen A, B, C dargestellt ist, sowie mindestens eine Gasdruckquelle
30 4, die an die Düse 3 zur Zuführung von Gas, vorzugsweise Luft, angeschlossen ist. Die

Gasdruckquelle 4 ist vorzugsweise durch eine Verdrängerpumpe realisiert, mit der Luft durch die Düse 3 gepumpt wird.

- Die Düse 3 wird so montiert, dass sie im wesentlichen auf den in der vorgesehenen Betriebsstellung der Lampe oberen Bereich des Entladungsgefäßes 21 gerichtet ist. Zur Montage der Düse 3 an den Positionen A und / oder B senkrecht über dem Entladungsgefäß 21 bzw. im Bereich des Reflektorhalses 11 wird deshalb jeweils ein Loch in den Reflektor gebohrt, in das die Düse 3 eingesetzt wird. In der an der Reflektoröffnung liegenden Position C dient ein entsprechender Halter (nicht dargestellt) zur Montage und Ausrichtung der Düse 3.

- Die Düse 3 braucht sich dabei nicht in den Strahlengang des erzeugten Lichtes (d. h. im Falle der Positionen A und B in den Innenraum des Reflektors 1) zu erstrecken. In Abhängigkeit davon, wie tief die Düse 3 in die betreffende Bohrung eingesetzt bzw. in der Position C montiert wird, berührt allenfalls deren Spitze (Austrittsöffnung) den Strahlengang.

- Ein wesentlicher Vorteil dieser Anordnung besteht somit darin, dass der durch die Kühleinrichtung verursachte Lichtverlust äußerst gering und im Falle der Positionen A und B nur durch den Querschnitt der jeweils in den Reflektor 1 eingebrachten Bohrung für die Düse 3 gegeben ist. Da sich die übrigen Teile der Kühleinrichtung außerhalb des Reflektors 1 und des Strahlengangs des erzeugten Lichtes befinden, treten keine Abschattungen oder Lichtstreuungen auf.

- Auch die Montage der Leuchte wird durch die zusätzliche Kühleinrichtung kaum erschwert oder beeinträchtigt. Der Einbau der Düse 3 kann unabhängig von dem Einbau der Entladungslampe 2 in den Reflektor 1 erfolgen, wobei auch keine aufwendige Ausrichtung zwischen Lampe 2 und Düse 3 erforderlich ist.

Der Durchmesser der Düse 3 (Austrittsöffnung für das Gas) und die Leistung der Gasdruckquelle 4 sind so aufeinander abgestimmt, dass das Gas mit einer relativ hohen Geschwindigkeit aus der Düse 3 austritt. Die Düse 3 hat dabei vorzugsweise einen im Vergleich zu bekannten Kühleinrichtungen relativ kleinen Durchmesser (zum Beispiel etwa 0,5 bis 2 mm), so dass die Lichtverluste aufgrund des geringeren Durchmessers der betreffenden Bohrung in dem Reflektor vernachlässigbar klein sind. Die Gasdruckquelle 4 ist so ausgelegt, dass sie einen aufgrund des Druckabfalls in der Düse 3 ausreichenden hohen Gasdruck (zum Beispiel mehrere 100 mbar) erzeugen kann.

- 10 Die Geschwindigkeit, mit der das Gas aus der Düse 3 austritt, sollte zur Steigerung der Effizienz der Kühlung vorzugsweise so groß sein, dass keine das Entladungsgefäß 21 umgebende Grenzschicht entsteht bzw. eine solche Schicht, die eine das Entladungsgefäß 21 thermisch isolierende Wirkung entfaltet, von dem aus der Düse 3 austretenden Gasstrom durchdrungen und zumindest weitgehend zerstört wird, so dass eine das
- 15 Entladungsgefäß 21 zumindest teilweise umgebende turbulente Strömung entsteht

Es hat sich überraschend gezeigt, dass damit eine sehr wirksame und effiziente Kühlung erzielt wird. Die Wand des Entladungsgefäßes 21 kann dadurch deutlich unter die Temperatur abgekühlt werden, bei der eine Rekristallisation des Quarzes zu befürchten

20 ist.

Wenn mehrere Düsen der in Figur 1 gezeigten Art entlang des Umfangs des Reflektors (Position A und / oder B) bzw. der Reflektoröffnung (Position C) verteilt angeordnet und jeweils auf einen gegenüberliegenden Bereich des Entladungsgefäßes 21 gerichtet

25 werden, so können diese Bereiche mit unterschiedlichen Gasströmungen in unterschiedlichem Maße gekühlt werden.

Damit ist es auch möglich, die Lampe in verschiedenen Betriebsstellungen, insbesondere in verschiedenen Drehstellungen um die Längsachse des Reflektors 1 zu betreiben, wenn

30 in Abhängigkeit davon die den Düsen 3 zugeführten Gasströme entsprechend so

verändert werden, dass die jeweils oberen Bereiche des Entladungsgefäßes 21 durch erhöhte Gaszufuhr zu der / den darauf gerichtete(n) Düse(n) ausreichend stark und die anderen, insbesondere die unteren Bereiche durch entsprechend gedrosselte oder abgeschaltete Gaszufuhr zu der / den darauf gerichtete(n) Düse(n) nicht zu stark gekühlt werden.

Die Effizienz der Kühlung kann bei dieser ersten Ausführungsform dadurch weiter verbessert werden, dass schon die aus der Düse 3 austretende bzw. auf das Entladungsgefäß 21 einwirkende Gasströmung turbulent gemacht wird. Zu diesem Zweck kann zum einen durch Erhöhung des von der Gasdruckquelle 4 erzeugten Gasdrucks und der damit verbundenen Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit eine Turbulenz der Strömung erzielt werden. Andererseits kann eine turbulente Strömung auch durch Leitbleche oder ähnliche Strukturen im Bereich des Entladungsgefäßes 21 erzeugt werden, wobei dieser Weg jedoch auf Grund der damit verbundenen Lichtabschattung im allgemeinen nicht besritten werden wird.

Eine dritte Möglichkeit, eine Turbulenz der Strömung zu erzeugen oder zu erhöhen, ist durch die in Figur 2 gezeigte zweite Ausführungsform der Erfindung gegeben. Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch einen Reflektor 1 in einer Ansicht in Richtung auf die Entladungslampe 2. Bei dieser Ausführungsform wird neben einer Hauptströmung der oben beschriebenen Art mindestens eine weitere Hilfsströmung in den Reflektor 1 geführt, und zwar vorzugsweise so, dass die (bzw. alle) Strömungen im Bereich oberhalb des Entladungsgefäßes 21 zusammentreffen. Dadurch wird die ursprünglich laminare Hauptströmung turbulent gemacht.

Zu diesem Zweck weist die zweite Ausführungsform mindestens eine erste und mindestens eine zweite Düse 31, 32 auf, die wie bei der ersten Ausführungsform jeweils in eine in den Reflektor 1 eingebrachte Bohrung eingesetzt sind. Die Düsen 31, 32 sind dabei mit einem Winkel von etwa 90 Grad zueinander auf einen Bereich oberhalb des Entladungsgefäßes 21 gerichtet, so dass dort die beiden Strömungen zusammentreffen

und eine turbulente Gasströmung erzeugen. Eine Unterscheidung zwischen Haupt- und Hilfsströmung ist dabei nicht erforderlich. Vielmehr können zwei im wesentlichen gleiche Gasströmungen, zum Beispiel auch durch eine gemeinsame Gasdruckquelle 4 mit einer entsprechenden Leitungsabzweigung, erzeugt werden. Im übrigen entspricht dieser

5 Aufbau der in Figur 1 gezeigten Ausführung.

Eine Vorteil dieser zweiten Ausführungsform gegenüber einer Erhöhung des Gasdrucks gemäß obiger Erläuterung besteht darin, dass das gesamte, in den Reflektor pro Zeiteinheit strömende Gasvolumen nicht oder nur unwesentlich erhöht werden muss.

10 Durch den höheren Transportkoeffizienten einer turbulenten Strömung gegenüber einer laminaren Strömung wird die Effizienz der Kühlung der Lampe weiter verbessert. Gleichzeitig ist jedoch aufgrund der Tatsache, dass, wie oben schon erläutert wurde, eine sehr gerichtete Kühlung erzielt wird, nicht zu befürchten, dass die kälteren Bereiche der

15 Lampe 2 und insbesondere des Entladungsgefäßes 21 zu stark gekühlt werden, so dass auch keine übermäßigen Kondensationen des Entladungsgases an den betreffenden Wandbereichen auftreten kann.

Figur 3 zeigt eine dritte Ausführungsform der Erfindung, und zwar wiederum einen

20 Querschnitt durch einen Reflektor 1 in einer Ansicht in Richtung auf eine Entladungslampe 2. Die Kühleinrichtung umfasst hierbei zusätzlich zu einer ersten und einer zweiten Düse 31, 32 gemäß der zweiten Ausführungsform eine dritte und eine vierte Düse 33, 34, die ebenfalls einen Winkel von etwa 90 Grad miteinander einschließen, jedoch auf einen Bereich unterhalb des Entladungsgefäßes 21 der Lampe 2 gerichtet sind. Mit dieser

25 Kühleinrichtung kann die Lampe aus verschiedenen Richtungen mit einem turbulenten Gasstrom gekühlt werden, wobei zusätzlich zu den in Figur 3 gezeigten vier Düsen 31, 32, 33, 34 weitere Düsen vorgesehen sein können. Im übrigen entspricht dieser Aufbau der in Figur 1 gezeigten Ausführung.

Zur Zuführung von Gasdruck zu den Düsen 3; 31, 32, 33, 34 kann eine Gasdruckquelle 4 für jede Düse vorgesehen sein, oder es werden eine oder mehrere Düsen 3; 31, 32, 33, 34 über eine gemeinsame Gasdruckquelle 4 gespeist. Für den letztgenannten Fall sind entsprechende Leitungsabzweigungen vorgesehen.

5

Entsprechendes gilt auch für die Einstellung oder Steuerung des Gasdrucks. Einerseits können die verwendeten Gasdruckquellen 4 jeweils unabhängig voneinander zur Erzeugung eines gewünschten Gasdrucks ansteuerbar sein, andererseits kann nach einer Leitungsabzweigung ein Gasdruck-Steuerventil angeordnet werden, um eine entsprechende Druckabsenkung des aus der betreffenden Düse austretenden Gasstroms zu ermöglichen.

10

Alternativ dazu können eine oder mehrere Leitungsabzweigungen auch so ausgelegt sein, dass damit das Verhältnis zwischen den auf die Leitungen verteilten Gasvolumina einstellbar ist. Hierzu können in bekannter Weise ebenfalls Ventile o. ä. eingesetzt werden.

15

Um eine sehr genaue Verteilung der Gasvolumina auf die einzelnen Düsen zu erzielen und deren Steuerung zu ermöglichen, können in jeder zu einer Düse führenden Zuführungsleitung oder der Düse selbst unabhängige Strömungs-Steuereinrichtungen vorgesehen sein. Zur Erfassung der Geschwindigkeit der aus der / den Düse(n) 3; 31, 32, 33, 34 austretenden Gasströmung kann jeweils ein erster Sensor 41, zum Beispiel ein Temperatursensor, verwendet werden, der an der / den betreffenden Düse(n) montiert ist. Die betreffende Düse muss dabei von anderen Teilen des Lampensystems mit hoher thermisch wirksamer Masse wie zum Beispiel dem Reflektor 1 thermisch isoliert sein. Aufgrund ihrer wesentlich kleineren thermisch wirksamen Masse folgt die Temperatur der Düse dann wesentlich schneller jeder Änderung des Kühlzustandes, als die Temperatur der Lampe 2 oder des Reflektors 1.

20

25

30

- Ein solcher Temperatursensor kann auch zur Erfassung von Störungen der Kühleinrichtung und ihres allgemeinen Betriebszustandes verwendet werden. Wenn zum Beispiel eine Gasdruckquelle 4 ausfällt und die von dem betreffenden ersten Sensor 41 erfasste Temperatur einen vorbestimmten maximalen Wert übersteigt, so kann die Lampe 2 rechtzeitig vor ihrer Zerstörung abgeschaltet werden. Ferner kann es sinnvoll sein, vor dem Einschalten der Lampe 2 durch Auswerten des Signals des ersten Sensors 41 zu prüfen, ob aus der betreffenden Düse ein Gasstrom austritt und somit die Gasdruckquelle 4 in der vorgesehenen Weise arbeitet.
- 10 Anstelle eines Temperatursensors kann zur Erfassung des aus einer Düse austretenden Gasstroms auch ein erster Sensor 41 anderer Art verwendet werden. Es kommen hierfür zum Beispiel auch Drucksensoren in Betracht, mit denen der Druckabfall in der Düse gemessen wird, oder andere Sensoren, mit denen eine Gasströmung bzw. der Strömungsfluss erfasst werden kann.
- 15 Mit der dritten Ausführungsform gemäß Figur 3 kann eine von der Betriebsstellung der Lampe unabhängige optimale Kühlung in dem Sinne erreicht werden, dass sowohl die jeweils oben liegenden Bereiche des Entladungsgefäßes 21, die sich durch thermische Konvektion besonders stark erwärmen, durch zwei oder mehr darauf gerichtete Düsen
- 20 31, 32, denen ein entsprechender Gasstrom zugeführt wird, ausreichend gekühlt werden, als auch die jeweils unten liegenden Bereiche durch entsprechende Drosselung oder Abschaltung des Gasstroms zu den zwei oder mehr darauf gerichteten Düsen 33, 34 nicht zu stark gekühlt werden.
- 25 Die in Figur 3 gezeigte dritte Ausführungsform kann somit zumindest zwei Betriebsstellungen einnehmen, die jeweils um 180 Grad gegenüber der Darstellung in Figur 3 um die Längsachse des Reflektors 1 gedreht sind, so dass stets zwei Düsen 31, 32; 33, 34 mit einem Winkel von etwa 45 Grad zur vertikalen Richtung auf den oberen Bereich des Entladungsgefäßes 21 gerichtet sind. Diese beiden Düsen bilden jeweils ein
- 30 Düsenpaar, durch das über die mindestens eine Gasdruckquelle 4 ein gemäß obiger

Erläuterung turbulenter Gasstrom auf den oberen Bereich gelenkt wird. In dem Fall, in dem jede Düse 31, 32, 33, 34 unabhängig angesteuert und in Kombination mit einer benachbarten Düse als Düsenpaar betrieben werden kann, könnte diese Ausführungsform auch vier Betriebsstellungen einnehmen, die jeweils um 90 Grad um die Längsachse des Reflektors 1 gedreht sind.

Um Zwischenstellungen einnehmen zu können, werden die jeweils oberen Bereiche des Entladungsgefäßes 21 bzw. der Lampe 2 durch entsprechende Verteilung der den betreffenden, darauf gerichteten Düsen zugeführten Gasströme gekühlt.

Bei einer größeren Anzahl von unabhängig ansteuerbaren Düsen kann die Lampe auch für eine entsprechend größere Anzahl von Betriebsstellungen vorgesehen sein.

Um die Kühleinrichtung in Abhängigkeit von der Betriebsstellung der Lampe zu steuern, ist vorzugsweise ein zweiter Sensor 12 zur Erfassung der momentanen Betriebsstellung der Lampe vorgesehen. Es kann sich dabei um einen bekannten Lageschalter (zum Beispiel ein Quecksilberschalter) mit einer entsprechenden Anzahl von Kontakten handeln. Wenn die Lampe in einem Projektor verwendet wird, der in mehreren Betriebsstellungen betrieben werden kann, so kann ein geeignetes Lagesignal auch durch den Projektor erzeugt werden. Schließlich kann die Kühleinrichtung auch über einen von einem Benutzer in Abhängigkeit von der Betriebsstellung der Lampe betätigten Schalter gesteuert werden.

Wenn Reflektoren zum Einsatz kommen, die im Querschnitt zum Beispiel oval sind oder eine nichtsymmetrische Form aufweisen, so kann der den einzelnen Düsen zugeführte Gasstrom auch in Abhängigkeit von dem Abstand der betreffenden Düse von der Lampe 2 bzw. dem Entladungsgefäß 21 eingestellt und gegebenenfalls mit einem in Abhängigkeit von der Betriebsstellung der Lampe ermittelten Faktor gewichtet werden.

Zur Erzielung der oben beschriebenen unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten in den Düsen 3, 31, 32, 33, 34 in Abhängigkeit von der Betriebsstellung der Lampe 2 und dem Kühlungsbedarf bzw. den Signalen der Sensoren 41, 12 werden die Gasdruckquelle(n) 4 bzw. entsprechende Ventile in Leitungsabzweigungen in an sich bekannter Weise zum Beispiel durch die Sensorsignale angesteuert, so dass dies hier nicht weiter erläutert werden muss.

Allgemein ergibt sich bei einer erfindungsgemäßen Anordnung einer Mehrzahl von Düsen entlang des Umfangs des Reflektors 1 noch folgender weiterer Vorteil:

10

Es können Hochdruckgasentladungslampen (insbesondere HID-Lampen) mit besonders hoher Leistung verwendet werden, die eine Kühlung von allen Seiten, das heißt auch der kältesten Bereiche erfordern. Dabei kann eine gleichmäßige Temperatur aller Bereiche des Entladungsgefäßes durch eine Zuführung von Gasströmen zu den Düsen mit jeweils

15

der einem lokalen Kühlungsbedarf entsprechenden Intensität erreicht werden.

20

PATENTANSPRÜCHE

1. Entladungslampe mit Reflektor und Kühleinrichtung,
bei der die Kühleinrichtung mindestens eine Düse (3; 31, 32, 33, 34) aufweist, durch die
ein Gasstrom auf die Entladungslampe gerichtet werden kann, wobei die mindestens eine
Düse (3; 31, 32, 33, 34) so angeordnet ist, dass sie sich zumindest nicht in wesentlichem
5 Umfang in einen von der Lampe (2) und dem Reflektor (1) erzeugten Strahlengang
erstreckt.
2. Entladungslampe nach Anspruch 1,
bei der die mindestens eine Düse (3; 31, 32, 33, 34) in eine Bohrung in dem Reflektor
10 (1) eingesetzt ist.
3. Entladungslampe nach Anspruch 1,
bei der die Geschwindigkeit des aus der mindestens einen Düse (3; 31, 32, 33, 34)
austretenden Gasstroms so bemessen ist, dass eine zumindest einen Teil der Lampe (2)
15 umgebende turbulente Strömung erzeugt wird.
4. Entladungslampe nach Anspruch 1,
bei der mindestens zwei Düsen (31, 32; 33, 34) auf die Entladungslampe (2) gerichtet
sind, die einen solchen Winkel miteinander einschließen, dass eine zumindest einen Teil
20 der Lampe (2) umgebende turbulente Strömung erzeugt wird.

5. Entladungslampe nach Anspruch 4,
bei der die Düsen (31, 32; 33, 34) einen Winkel von etwa 90 Grad miteinander einschließen.
- 5 6. Entladungslampe nach Anspruch 1,
bei der an mindestens einer der Düsen (3; 31, 32, 33, 34) ein erster Sensor (41) zur Erfassung der Geschwindigkeit und / oder des Drucks und / oder des Flusses einer durch die Düse (3; 31, 32, 33, 34) hindurchtretenden Gasströmung angeordnet ist.
- 10 7. Entladungslampe nach Anspruch 1,
bei der mindestens eine erste Düse (31, 32) auf einen in einer Betriebsstellung der Entladungslampe (2) oberen Bereich des Entladungsgefäßes (21) und mindestens eine zweite Düse (33, 34) auf einen in der gleichen Betriebsstellung unteren Bereich des Entladungsgefäßes (21) gerichtet ist.
- 15 8. Entladungslampe nach Anspruch 7,
bei der die Geschwindigkeit der durch mindestens eine der Düsen (3; 31, 32, 33, 34) hindurchtretenden Gasströmung in Abhängigkeit von der Betriebsstellung der Entladungslampe (2) steuerbar ist.
- 20 9. Entladungslampe nach Anspruch 7,
bei der ein zweiter Sensor (12) zur Erfassung der Betriebsstellung der Entladungslampe (2) sowie zur Steuerung der Geschwindigkeit der durch mindestens eine der Düsen (3; 31, 32, 33, 34) hindurchtretenden Gasströmung in Abhängigkeit von der Betriebsstellung
- 25 vorgesehen ist.

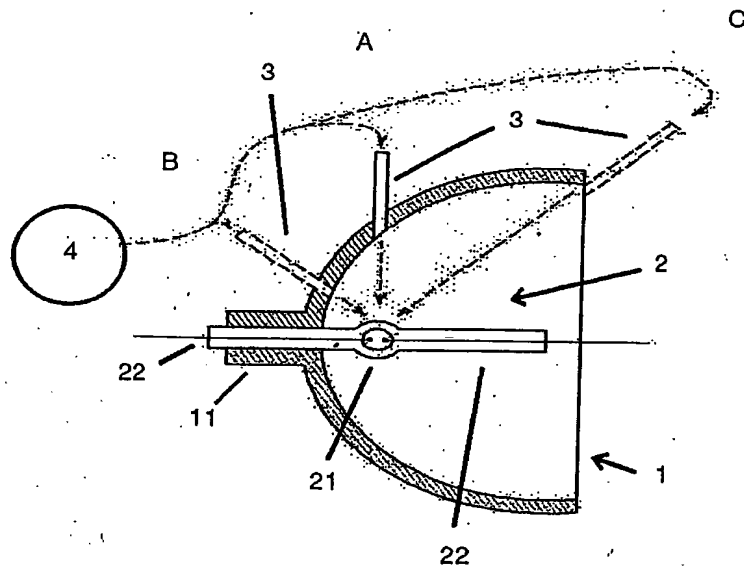


FIG. 1

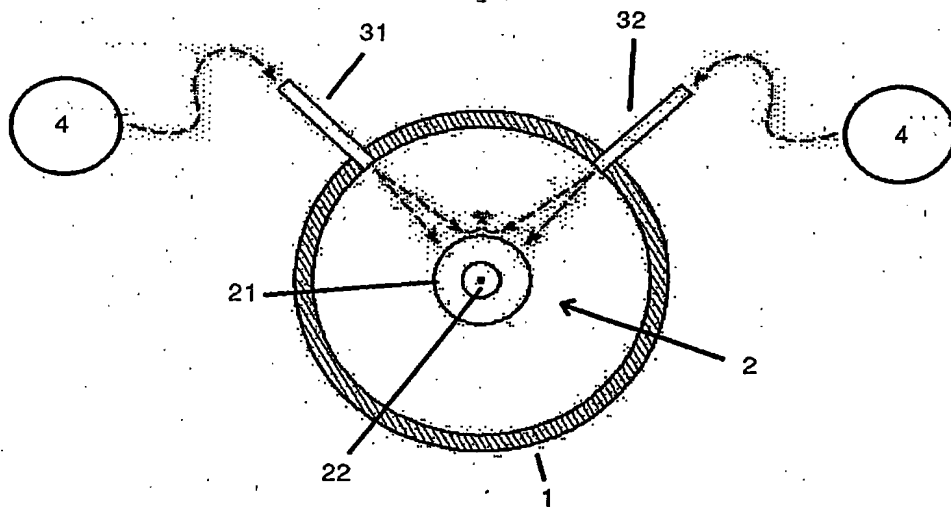
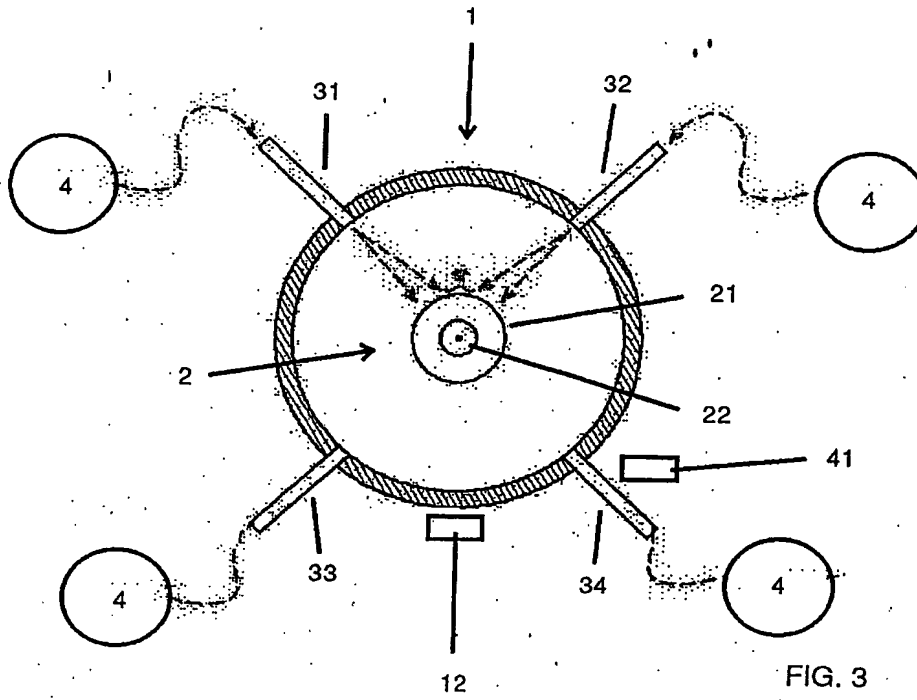


FIG. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.